

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Chang-Seob Kim et al.

Application No.: TO BE ASSIGNED

Group Art Unit: TO BE ASSIGNED

Filed: December 31, 2003

Examiner:

For: JELLY-ROLL TYPE BATTERY UNIT AND WINDING METHOD THEREOF AND
LITHIUM SECONDARY BATTERY COMPRISING THE SAME

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

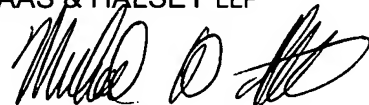
Korean Patent Application No(s). 2003-10410

Filed: February 19, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP



Date: December 31, 2003

By: _____

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0010410
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 19일
Date of Application FEB 19, 2003

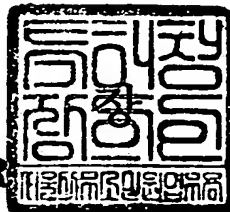
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 05 월 02 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0016
【제출일자】	2003.02.19
【국제특허분류】	H01M
【발명의 명칭】	젤리-롤형의 전지부와, 이의 와인딩 방법 및 이를 이용하여 제조된 리튬 이차 전지
【발명의 영문명칭】	Jelly-roll type battery unit and winding method thereof and lithum secondary battery using the same
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-050326-4
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-004535-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강준원
【성명의 영문표기】	KANG, Jun Won
【주민등록번호】	701224-1009925
【우편번호】	330-260
【주소】	충청남도 천안시 신방동 향촌현대아파트 307동 802호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김창섭
【성명의 영문표기】	KIM, Chang Seob
【주민등록번호】	670117-1162618

【우편번호】	330-210
【주소】	충청남도 천안시 두정동 525-1 대우아파트 109동 601호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김주형
【성명의 영문표기】	KIM, Ju Hyung
【주민등록번호】	711014-1025513
【우편번호】	330-170
【주소】	충청남도 천안시 성정동 785 주공아파트 109동 409호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송민호
【성명의 영문표기】	SONG, Min Ho
【주민등록번호】	680220-1674718
【우편번호】	330-170
【주소】	충청남도 천안시 성정동 650-6번지 유강빌라 303호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	6 면 6,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	15 항 589,000 원
【합계】	624,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

젤리-롤형의 전지부와, 이의 와인딩 방법 및 이를 이용하여 제조된 리튬 이차 전지를 개시한다. 본 발명은 제1 전극 리드가 형성된 제1 전극판과, 세퍼레이터와, 제2 전극 리드가 부착된 제2 전극판 순으로 배치된 전지부;와, 전지부가 수용되는 캔;과, 캔의 상부에 결합되며 캡 플레이트와 그 외면에 가스켓을 개재하여 설치된 전극 단자를 가지는 캡 조립체;를 포함하는 것으로서, 제1 전극판은 제1 전극 리드가 절개되어 접어 올려서 형성된 제1 전극 집전체와, 제1 전극 집전체의 적어도 일면에 코팅된 제1 전극 활물질층으로 이루어지고, 제2 전극판은 제2 전극 리드가 부착되는 제2 전극 집전체와, 제2 전극 집전체의 적어도 일면에 제2 전극 활물질층으로 이루어진다. 본 발명은 전극 집전체를 일부 절개하여 이를 접어 올려서 전극 리드를 형성하게 됨으로써 젤리-롤형의 전지부의 변형을 방지할 수 있다.

【대표도】

도 4

【명세서】

【발명의 명칭】

젤리-롤형의 전지부와, 이의 와인딩 방법 및 이를 이용하여 제조된 리튬 이차 전지
 {Jelly-roll type battery unit and winding method thereof and lithium secondary battery
 using the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 전지의 감기 시작부를 도시한 단면도,
 도 2는 도 1의 전지의 감기 끝부를 도시한 단면도,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 리튬 이차 전지를 도시한 분리 사시도,
 도 4는 도 3의 전지부의 전극 리드가 형성된 부분을 도시한 분리 사시도,
 도 5a 내지 도 5c는 도 3의 전극 리드를 형성하는 과정을 순차적으로 도시한 것으
 로서,

도 5a는 전극 집전체에 절연 테이프가 부착된 이후의 상태를 도시한 개략도,
 도 5b는 도 5a의 전극 집전체의 일부를 절개한 이후의 상태를 도시한 개략도,
 도 5c는 도 5b의 전극 집전체에 전극 리드를 형성한 이후의 상태를 도시한 개략도,
 도 6은 도 3의 전지의 감기 시작부를 도시한 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

30...리튬 이차 전지 31...캔
 32...전지부 35...양극판
 36...음극판 37...세퍼레이터

41...양극 집전체 41a...양극 무지부
 42...양극 활물질층 43...양극 리드
 300...캡 어셈블리 310...캡 플레이트
 330...음극 단자 410...음극 집전체
 411...음극 무지부 420...음극 활물질층
 430...음극 리드 491...제1 음극용 절연 테이프
 492...제2 음극용 절연 테이프

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <21> 본 발명은 리튬 이차 전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 젤리-롤형의 전지부의 전극 리드를 전극 집전체와 일체형으로 형성하고, 각 전극판이 배치되는 구조를 개선한 젤리-롤형의 전지부와, 이의 와인딩 방법 및 이를 이용하여 제조된 리튬 이차 전지에 관한 것이다.
- <22> 통상적으로, 이차 전지(secondary battery)는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지를 말하는 것으로서, 셀룰라 폰, 노트북 컴퓨터, 캠코더등의 첨단 전자 기기 분야에서 널리 사용되고 있다.
- <23> 특히, 리튬 이차 전지는 작동 전압이 3.6V로서, 휴대용 전자 장비 전원으로 많이 사용되고 있는 니켈-카드뮴 전지나, 니켈-수소 전지보다 3배나 높고, 단위 중량당 에너지 밀도가 높다는 측면에서 급속도로 신장되고 있는 추세이다.

- <24> 이러한 리튬 이차 전지는 주로 양극 활물질로 리튬계 산화물, 음극 활물질로는 탄소재를 사용하고 있다. 일반적으로는, 전해액의 종류에 따라 액체 전해질 전지와, 고분자 전해질 전지로 분류되며, 액체 전해질을 사용하는 전지를 리튬 이온 전지라 하고, 고분자 전해질을 사용하는 전지를 리튬 폴리머 전지라고 한다. 또한, 리튬 이차 전지는 여러 가지 형상으로 제조되고 있는데, 대표적인 형상으로는 원통형과, 각형과, 파우치형을 들 수 있다.
- <25> 도 1은 미국 특허 번호 제5,508,122호에 개시된 전지(10)의 감기 시작부를 도시한 것이고, 도 2는 도 1의 전지(10)의 감기 끝부를 도시한 것이다.
- <26> 도면을 참조하면, 상기 전지(10)는 양극판(1)과, 음극판(2)과, 세퍼레이터(3)를 포함한다. 상기 양극판(1)은 양극 집전체(11)와, 상기 양극 집전체(11)의 양면에 도포되는 양극 슬러리를 포함하고 있다. 상기 양극판(1)에는 양극 슬러리가 도포되지 않은 부분에 양극 리드(12)가 부착되어 있다. 이때, 상기 양극 집전체(11)과 양극 리드(12)는 공히 알루미늄 소재로 이루어져 있다.
- <27> 상기 음극판(2)은 음극 집전체(21)와, 상기 음극 집전체(21)의 양면에 도포되는 음극 슬러리를 포함하고 있다. 상기 음극판(2)에는 음극 슬러리가 도포되지 않은 부분에 음극 리드(22)가 부착되어 있다. 이때, 상기 음극 집전체(21)는 구리 박판이고, 음극 리드(12)는 니켈 소재로 이루어져 있다.
- <28> 상기와 같은 구조를 가지는 전지(10)는 권심(winding spool, 4)에 대하여 세퍼레이터(3), 양극판(1), 음극판(2)의 순서로 감기 시작한다. 이때, 상기 음극판(2)은 양극판(1)의 선단에서 15 밀리미터 이상 지연되어서 감기 시작하므로, 상기 양극 리드(12)의 표면은 세퍼레이터(3)를 사이에 두고 양극 집전체(11)가 배치된 상태가 된다.

- <29> 또한, 전지(10)의 감기 끝부분으로는 음극 리드(22)의 표면은 세퍼레이터(3)가 배치된 상태이고, 양극 슬러리의 최종 단부에서 절연 테이프(5)를 붙이고, 그 후에 음극 리드(22)이 감기도록 한 것에 의하여 와류 전극을 고정할 수 있음과 동시에 음극 리드(22)의 대향되는 부분에 양극판(1)을 존재시키지 않을 수 있다.
- <30> 그런데, 종래의 전지(10)는 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.
- <31> 구리 박판으로 된 음극판(2)에는 음극 슬러리가 도포되지 않은 부분에 니켈 플레이트로 된 음극 리드(22)가 초음파 용접에 의하여 부착되어 있다. 이처럼, 이종(異種) 금속으로 된 리드(22)가 부착된 극판(2)은 충방전시 변형이 발생할 가능성이 크다.
- <32> 특히, 스트립 형상의 극판을 사용할 경우에는 와인딩시 이물질등에 의하여 각 극판과 세퍼레이터간의 밀착력이 떨어질 가능성이 크고, 이로 인하여 미충전 영역이 발생되고, 젤리-롤형(jelly roll type)의 전지부의 변형이 발생하여 전지(10)의 두께에 영향을 끼친다.
- <33> 또한, 별도로 마련된 전극 리드(22)를 극판(2)상에 용접해야 하므로, 전극 리드(22)의 소모에 따른 소재비가 증가하게 된다. 더욱이, 이종 금속의 사용에 따라서, 내부 저항(internal resistance, IR)이 증가하게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <34> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 전극 집전체의 일부를 절개하여 전극 리드를 사용하여서 전지부의 변형을 방지한 젤리-롤형의 전지부와, 이의 와인딩 방법 및 이를 이용하여 제조된 리튬 이차 전지를 제공하는데 그 목적이 있다.

<35> 본 발명의 다른 목적은 극성을 달리하는 전극판의 각 전극 리드를 일부분 중첩시켜서 와인딩하여 전지의 효율을 향상시킨 젤리-롤형의 전지부와, 이의 와인딩 방법 및 이를 이용하여 제조된 리튬 이차 전지를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<36> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면에 따른 젤리-롤형의 전지부는,

<37> 제1 전극 리드가 형성된 제1 전극 집전체와, 상기 제1 전극 집전체의 적어도 일면에 코팅되는 제1 전극 활물질층으로 된 제1 전극판;

<38> 제2 전극 리드가 형성된 제2 전극 집전체와, 상기 제2 전극 집전체의 적어도 일면에 코팅되는 제2 전극 활물질층으로 된 제2 전극판; 및

<39> 상기 제1 전극판 및 제2 전극판 사이에 개재되는 세퍼레이터;를 포함하며,

<40> 상기 전극판중 적어도 어느 하나의 전극판에는 상기 전극 리드가 전극 활물질층이 도포되지 않은 영역의 전극 집전체로부터 일체로 형성된 것을 특징으로 한다.

<41> 또한, 상기 전극 리드는 상기 전극 집전체를 일부 절개하고, 이를 접어 올려서 형성된 것을 특징으로 한다.

<42> 나아가, 상기 전극 리드는 상기 전극 집전체의 상단부 위로 노출되도록 상기 전극 집전체의 폭방향으로 1/2 이상 절개되어 접혀진 것을 특징으로 한다.

<43> 게다가, 상기 전극 리드의 표면에는 절연 테이프가 부착된 것을 특징으로 한다.

<44> 본 발명의 다른 측면에 따른 젤리-롤형의 전지부의 와인딩 방법은,

- <45> 제1 전극 리드가 형성되는 제1 전극 집전체의 감기 시작부에서 상기 제1 전극 리드가 제1 전극 집전체와 일체로 연결되도록 제1 전극판을 형성하는 단계;
- <46> 제2 전극 리드가 부착된 제2 전극 집전체로 된 제2 전극판을 형성하는 단계;
- <47> 상기 제1 및 제2 전극판 사이에 배치되는 세퍼레이터를 준비하는 단계; 및
- <48> 상기 세퍼레이터를 사이에 두고, 제1 및 제2 전극판을 공히 와인딩시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <49> 또한, 상기 제1 전극판을 형성하는 단계에서는,
- <50> 상기 제1 전극 리드는 제1 전극 집전체의 일부를 절개하여 접어 올려서 형성하는 것을 특징으로 한다.
- <51> 게다가, 상기 제1 전극 리드의 단부는 상기 제1 전극 집전체의 상단부 위로 노출될 수 있도록 상기 제1 전극 집전체의 1/2 이상을 절개하여 접어 올린 것을 특징으로 한다.
- <52> 본 발명의 또 다른 측면에 따른 젤리-롤형의 전지부의 와인딩 방법을 이용하여 제조된 리튬 이차 전지는,
- <53> 제1 전극 리드가 형성된 제1 전극판과, 세퍼레이터와, 상기 제1 전극판과 극성을 달리하며 제2 전극 리드가 부착된 제2 전극판 순으로 배치되어 와인딩된 전지부;
- <54> 상기 전지부가 수용되는 공간부를 제공하는 캔; 및
- <55> 상기 캔의 상부에 결합되며, 캡 플레이트와, 상기 캡 플레이트에 형성된 단자 통공을 통하여 결합되고 그 외면에 상기 캡 플레이트와의 절연을 위하여 가스켓이 개재된 전극 단자를 가지는 캡 조립체;를 포함하며,

- <56> 상기 제1 전극판은 상기 제1 전극 리드가 절개되어 접어 올려져 형성된 제1 전극 집전체와, 상기 제1 전극 집전체의 적어도 일면에 코팅된 제1 전극 활물질층으로 이루어 지고, 제2 전극판은 상기 제2 전극 리드가 부착되는 제2 전극 집전체와, 상기 제2 전극 집전체의 적어도 일면에 코팅된 제2 전극 활물질층으로 이루어 진 것을 특징으로 한다.
- <57> 이하에서 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 젤리-롤형 의 리튬 이차 전지를 상세하게 설명하고자 한다.
- <58> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 각형의 리튬 이차 전지(30)를 도시한 것이다.
- <59> 도면을 참조하면, 상기 리튬 이차 전지(30)는 캔(31)과, 상기 캔(31)의 내부에 수용되는 전지부(32)와, 상기 캔(31)의 상부에 결합되는 캡 어셈블리(300)를 포함한다.
- <60> 상기 캔(31)은 중공이 형성된 사각형 형상의 금속재이다. 상기 캔(31)은 그 자체가 전극 단자로서 역할을 수행하고 있다. 상기 캔(31)은 알루미늄재로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <61> 상기 캔(31)의 바닥면(31a)에는 안전 벤트(33)가 형성되어 있다. 상기 안전 벤트 (33)는 상기 캔(31)의 다른 부분보다 두께가 얇게 되어서 과충전으로 인하여 내압 상승 시 다른 부분보다 먼저 파단되어 전지의 안전성을 향상시키도록 형성되어 있다.
- <62> 상기 안전 벤트(33)의 하부에는 화성 공정(formation process) 동안에 충방전용 프로브가 바닥면(31a)에 접촉시 프로브의 파손을 방지하기 위하여 금속재, 예컨대 니켈재 로 된 보호 플레이트(protective plate, 34)가 용접 고정되어 있다.
- <63> 상기 캔(31)의 내부에 수용되는 전지부(32)는 양극판(35)과, 음극판(36)과, 세퍼레이터(37)를 포함한다. 상기 양극 및 음극판(35)(36)과, 세퍼레이터(37)는 각각 한 장의

스트립으로 이루어져 있다. 그리고, 상기 전지부(32)는 양극판(35), 세퍼레이터(37), 음극판(36), 세퍼레이터(37) 순으로 배치되어서 와인딩되어 있다.

<64> 상기 캔(31)의 상부에 결합되는 캡 어셈블리(300)에는 캡 플레이트(310)가 마련되어 있다. 상기 캡 플레이트(310)는 상기 캔(31)의 개방구와 대응되는 크기와 형상을 가지는 금속 플레이트이다. 상기 캡 플레이트(310)의 중앙에는 소정 크기의 단자 통공(311)이 형성되어 있다.

<65> 상기 단자 통공(311)에는 하나의 전극 단자, 예컨대 음극 단자(330)가 삽입가능하게 위치하고 있다. 상기 음극 단자(330)의 외면에는 이와 캡 플레이트(310)의 절연을 위하여 튜브형의 가스켓(320)이 설치되어 있다. 상기 캡 플레이트(310)의 아랫면에는 절연 플레이트(340)가 설치되어 있다. 상기 절연 플레이트(340)의 아랫면에는 단자 플레이트(350)가 설치되어 있다. 상기 음극 단자(330)의 하단부는 상기 단자 플레이트(350)와 전기적으로 연결되어 있다.

<66> 또한, 상기 캡 플레이트(310)의 일측에는 전해액 주입공(312)이 형성되어 있다. 상기 전해액 주입공(312)에는 볼(370)이 밀폐가능하게 결합되어 있다.

<67> 한편, 전지부(31)와, 캡 어셈블리(300)의 사이에는 이들의 전기적 절연을 위하여 절연 케이스(360)가 설치되어 있다. 상기 절연 케이스(360)는 절연성을 가지는 소재인 고분자 수지이며, 폴리 프로필렌으로 된 것이 바람직하다.

<68> 본 발명의 특징에 따르면, 상기 전지부(31)의 전극판과 전기적으로 연결되는 전극 리드는 전극판의 일부를 절개하여 이와 일체로 연결된데에 있다.

<69> 보다 상세하게는 다음과 같다.

- <70> 도 4는 도 3의 전지부를 도시한 것이다.
- <71> 도면을 참조하면, 전지부(32)는 스트립 형상의 양극판(35)과, 음극판(36)과, 상기 양극 및 음극판(35)(36) 사이에 개재되는 세퍼레이터(37)를 포함한다.
- <72> 상기 양극판(35)은 박판의 알루미늄 호일로 된 양극 집전체(41)와, 상기 양극 집전체(41)의 양면에 코팅되는 리튬계 산화물을 주성분으로 하는 양극 활물질층(42)을 포함하고 있다. 양극 집전체(41)상에는 양극 활물질층(42)이 코팅되지 않은 영역인 양극 무지부(positive electrode uncoated area, 41a)이 존재하고, 상기 양극 무지부(41a)에는 양극 리드(43)에 용접고정되어 있다. 상기 양극 리드(43)의 단부는 상기 양극 집전체(41)의 상단부 위로 돌출하여 있다.
- <73> 상기 양극 리드(43)가 부착된 양극 무지부(41a)의 외면에는 다른 극판(36)과의 절연을 위하거나, 상기 양극 리드(43)가 세퍼레이터(37)를 찢는 현상을 방지하기 위하여 복수장의 양극용 절연 테이프(481)(482)가 부착되어 있다. 상기 양극용 절연 테이프(481)(482)는 상기 양극 집전체(41)의 상단부와 양극 리드(43)와의 경계부를 커버하도록 형성되는 것이 바람직하다.
- <74> 상기 음극판(36)은 박판의 구리 호일로 된 음극 집전체(410)와, 상기 음극 집전체(410)의 양면에 코팅된 탄소재를 주성분으로 하는 음극 활물질층(420)을 포함하고 있다. 상기 음극 집전체(410)에도 음극 활물질층(420)이 코팅되지 않은 영역인 음극 무지부(negative electrode uncoated area, 411)가 형성되고, 상기 음극 무지부(411)에는 음극 리드(430)가 형성되어 있다. 상기 음극 리드(430)의 단부도 상기 음극 집전체(410)의 상단부 위로 돌출하여 있다.

- <75> 상기 음극 리드(430)가 형성된 음극 무지부(411)의 외면에도 양극판(35)의 경우와 마찬가지로 복수장의 음극용 절연 테이프(491)(492)가 부착되어 있다. 상기 음극용 절연 테이프(491)(492)도 상기 음극 집전체(411)의 상단부와 음극 리드(430)와의 경계부를 커버하도록 형성하는 것이 바람직하다.
- <76> 이때, 상기 음극 리드(430)는 상기 양극판(35)의 경우와는 달리 상기 음극 집전체(410)의 일부를 절개하여 형성되어 있다. 즉, 상기 음극 리드(430)는 상기 음극 무지부(411)의 감기 시작부 부분을 전극 리드의 폭만큼 1/2 이상 절개하고, 이를 다시 절개되지 않은 상기 음극 집전체(411)의 상단부로 접어서 형성가능하다. 상기 음극 무지부(411)의 접혀진 부분중 일부는 음극 단자와 전기적으로 연결되도록 상기 음극 집전체(411)의 상부로 소정 길이 노출되어야 한다.
- <77> 상기 음극 무지부(411)가 접혀질 때, 상기 음극 집전체(410)의 외면을 감싸고 있는 제1 및 제2 음극용 절연 테이프(491)(492)도 공히 접혀지는 것이 제조 공정상 유리하고, 다른 극판(35)과의 전기적 단락이나, 세퍼레이터(37)를 찢는 현상을 미연에 방지할 수가 있어서 바람직하다고 할 것이다.
- <78> 이에 따라, 상기 음극 리드(430)는 상기 음극 집전체(410)와 일체로 이루어져 있다. 이처럼, 상기 음극 리드(430)는 와인딩시 제일 먼저 감기는 부분에 해당되는 음극 무지부(411)를 절개하고, 이를 접어 올려서 음극 단자와 접속하는 구조이다.
- <79> 한편, 상기 세퍼레이터(37)는 각 극판(35) 간의 절연을 위하여 상기 양극판(35)과 음극판(36) 사이에 복수장 배치되어 있다. 상기 세퍼레이터(37)는 폴리 에틸렌이나, 폴리 프로필렌이나, 폴리 에틸렌과 폴리 프로필렌의 복합 필름으로 이루어져 있다. 상기

세퍼레이터(37)는 상기 양극 및 음극판(35)(36)보다 폭을 넓게 형성하는 것이 극판(35)(36)간의 단락을 방지하기 위하여 보다 유리하다고 할 것이다.

- <80> 상기와 같은 전극 리드가 일체로 된 전극판의 제조 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- <81> 도 5a는 도 4의 음극 집전체(411)에 절연 테이프(491)(492)가 부착된 이후의 상태를 도시한 것이고, 도 5b는 도 5a의 음극 집전체(411)의 일부를 절개한 이후의 상태를 도시한 것이고, 도 5c는 도 5b의 음극 집전체(411)에 음극 리드(430)를 형성한 이후의 상태를 도시한 것이다.
- <82> 도 5a를 참조하면, 스트립 형상의 음극 집전체(410)가 마련되어 있다. 상기 음극 집전체(410)의 표면에는 음극 활물질층(420)이 형성되어 있다. 그리고, 상기 음극 집전체(410)에는 음극 활물질층(420)이 도포되지 않은 영역인 음극 무지부(411)가 형성되어 있다. 상기 음극 무지부(411)는 와인딩시 감기 시작부에 해당된다.
- <83> 상기 음극 무지부(41)의 선단부에는 소정 폭의 음극용 절연 테이프(491)(492)가 부착되어 있다. 상기 음극용 절연 테이프(491)(492)는 상기 음극 집전체(411)의 전면 및 배면에 공히 부착되는 것이 다른 극판과의 절연을 위하여 유리하다고 할 것이다. 또한, 상기 음극용 절연 테이프(491)(492)의 상단은 상기 음극 무지부(41)의 상단부를 커버하도록 형성되어 있다. 이러한 음극용 절연 테이프(491)(492)는 상기 음극 리드(430)를 형성한 이후에 부착시킬 수도 있을 것이다.
- <84> 이어서, 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 음극용 절연 테이프(491)(492)가 부착된 음극 무지부(411)의 선단부를 소정폭으로 절개하게 된다. 상기 음극 무지부(411)의 절개되는 부분(431)은 추후 음극 리드(430)가 형성될 폭과 상응한 크기이다. 상기 절개되는

부분(431)은 점선으로 표시한 바와 같이 상기 음극 무지부(411)의 하단부로부터 상기 음극 집전체(410)의 폭방향으로 1/2 이상 절개하게 된다. 이는 상기 절개되는 부분(431)의 단부가 접어 올렸을 경우에 상기 음극 무지부(411)의 상단부로 노출되기 위해서이다.

<85> 다음으로, 도 5c에 도시된 바와 같이, 상기 절개되는 부분(431)을 상기 음극 집전체(410)의 상단부로 접어 올려서 음극 리드(430)를 형성하게 된다. 상기 음극 리드(430)의 일단부(432)는 상기 음극 집전체(411)의 상단부 위로 노출되어서, 전지의 조립 공정 중 음극 단자와 연결되는 부분이다.

<86> 이처럼, 상기 음극 리드(430)는 음극 무지부(411)의 일부를 절개하고, 이를 접어 올려서 단자를 형성하게 된다. 따라서, 상기 음극 리드(430)는 음극 집전체(411)와 일체형을 이루고 있다. 즉, 별도의 전극 리드를 마련하여서, 상기 음극 집전체(411)에 용접시킬 필요가 없다.

<87> 한편, 상기 음극 리드(430)를 포함하는 음극 무지부(411)의 양 면에 부착되어 있는 제1 및 제2 음극용 절연 테이프(491)(492)도 상기 음극 리드(430)가 접힐때 공히 접어 올리게 된다.

<88> 이에 따라, 상기 음극 리드(430)의 내면에는 제1 음극용 절연 테이프(491)가 배치되어 있고, 상기 음극 리드(430)의 외면에는 제2 음극용 절연 테이프(492)가 배치되어 있다.

<89> 상기와 같은 구조를 가지는 전극 리드가 일체로 된 전극판을 구비하는 전지부의 와인딩시키는 방법은 다음과 같다.

<90> 도 6은 상기 전지부(31)의 감기 시작부를 도시한 것이다.

- <91> 여기서, 앞서 도시된 도면에서와 동일한 참조 번호는 동일한 기능을 하는 동일한 부재를 가리킨다.
- <92> 도면을 참조하면, 상기 전지부(31)에는 최내곽으로부터 음극판(36), 세퍼레이터(37), 양극판(35), 세퍼레이터(37) 순으로 배치되어 있으며, 이러한 배치 상태에서 일방향으로 와인딩되어 있다.
- <93> 상기 음극판(36)의 감기 시작부에 있어서, 음극 무지부(411)에는 음극 리드(430)가 음극 집전체(411)와 일체로 형성되어 있다. 상기 음극 리드(43)는 상기 음극 무지부(411)의 일부를 절개하여 접어 올려서 형성한 것이다. 상기 음극 리드(43)가 형성된 음극 무지부(411)의 양 면에는 전술한 바와 있는 음극용 절연 테이프(490)가 각각 부착되어 있다.
- <94> 이에 따라, 상기 음극 리드(43)가 형성된 부분은 음극 무지부(411)가 이중으로 겹쳐져 있고, 각각의 내외면에는 음극용 절연 테이프(490)가 개재된 다중층의 구조를 이루고 있다. 또한, 상기 음극 리드(430)가 형성된 부분과 이격된 영역의 음극 집전체(411) 상에는 음극 활물질층(420)이 코팅되어 있다.
- <95> 상기 음극판(36)의 외면에는 세퍼레이터(37)가 위치하고 있다.
- <96> 상기 세퍼레이터(37)의 외면에는 양극 활물질층(43)이 양 면에 코팅된 양극 집전체(41)가 배치되어 있다. 상기 양극 집전체(41)에는 양극 무지부(41a)에 별도로 마련된 양극 리드(43)가 용접되어 있다. 상기 양극 리드(43)가 부착된 양극 집전체(41)의 외면에는 양극용 절연 테이프(480)가 각각 부착되어 있다.
- <97> 상기 양극판(35)의 외면에는 또 다른 세퍼레이터(37)가 배치되어 있다.

<98> 이와 같이, 배치된 전지부(31)는 일방향으로 감아서 각형으로 된 캔(31, 도 3 참조) 내부에 수용가능한 크기로 제조하게 된다. 이때, 상기 음극 리드(430)는 전지부(31)의 중앙에서 상기 양극 리드(43)와 대향되는 위치로부터 이와 일부가 중첩되도록 와인딩된다. 이렇게, 양 전극 리드(43)(430)가 전지부(31)의 중앙에 배치되어 있으므로, 전류의 집전이 보다 향상될 수가 있다.

【발명의 효과】

<99> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 젤리-롤형의 전지부와, 이의 와인딩 방법 및 이를 이용하여 제조된 리튬 이차 전지는 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

<100> 첫째, 전극 집전체를 일부 절개하여 이를 접어 올려서 전극 리드를 형성하게 됨으로써, 이종 금속을 전극 리드를 사용함에 따른 젤리-롤형의 전지부의 변형을 방지할 수 있다.

<101> 둘째, 별도로 마련된 전극 리드를 이용하는 것이 아니라, 집전체의 일부를 절개하여 사용하게 됨으로써, 소재비를 절감할 수 있다.

<102> 셋째, 이종 금속으로 된 전극 리드의 사용에 따른 IR의 증가를 미연에 방지할 수 있다.

<103> 넷째, 전극 리드가 일체로 형성된 전극 집전체의 양 면에 복수장의 절연 테이프를 부착하게 됨으로써, 전지의 조립 공정중 극성을 달리하는 극판과의 전기적 단락을 피할 수 있다.

<104> 다섯째, 전극 집전체로부터 절개하여 접어 올려진 전극 리드의 양 면에 복수장의 절연 테이프가 부착됨으로써, 전극 리드의 버어로 인한 전기적 단락을 방지할 수 있다.

<105> 여섯째, 전극 리드가 전지부의 중앙에서 일부가 중첩되도록 배치됨으로써, 전류의 집전이 향상될 수가 있다.

<106> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

제1 전극 리드가 형성된 제1 전극 집전체와, 상기 제1 전극 집전체의 적어도 일면에 코팅되는 제1 전극 활물질층으로 된 제1 전극판;

제 2 전극 리드가 형성된 제2 전극 집전체와, 상기 제2 전극 집전체의 적어도 일면에 코팅되는 제2 전극 활물질층으로 된 제2 전극판; 및

상기 제1 전극판 및 제2 전극판 사이에 개재되는 세퍼레이터;를 포함하며,

상기 전극판중 적어도 어느 하나의 전극판에는 상기 전극 리드가 전극 활물질층이 도포되지 않은 영역의 전극 집전체로부터 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 전극 리드는 상기 전극 집전체를 일부 절개하고, 이를 접어 올려서 형성된 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 전극 리드는 상기 전극 집전체의 상단부 위로 노출되도록 상기 전극 집전체의 폭방향으로 1/2 이상 절개되어 접혀진 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서,

상기 전극 리드의 표면에는 절연 테이프가 부착된 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 절연 테이프는 접혀 올려지는 전극 리드의 내외면에 개재된 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전극 리드와 제2 전극 리드는 상기 전지부의 중앙에서 일부 중첩되어 배치된 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부.

【청구항 7】

제1 전극 리드가 형성되는 제1 전극 집전체의 감기 시작부에서 상기 제1 전극 리드가 제1 전극 집전체와 일체로 연결되도록 제1 전극판을 형성하는 단계;

제 2 전극 리드가 부착된 제2 전극 집전체로 된 제2 전극판을 형성하는 단계;

상기 제1 및 제2 전극판 사이에 배치되는 세퍼레이터를 준비하는 단계; 및

상기 세퍼레이터를 사이에 두고, 제1 및 제2 전극판을 공히 와인딩시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부의 와인딩 방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 전극판을 형성하는 단계에서는,

상기 제1 전극 리드는 제1 전극 집전체의 일부를 절개하여 접어 올려서 형성하는 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부의 와인딩 방법.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 제1 전극 리드의 단부는 상기 제1 전극 집전체의 상단부 위로 노출될 수 있도록 상기 제1 전극 집전체의 1/2 이상을 절개하여 접어 올린 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부의 와인딩 방법.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 제1 전극 리드는 상기 제1 전극 집전체의 폭방향으로 절개하는 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부의 와인딩 방법.

【청구항 11】

제 7 항에 있어서,

상기 제1 전극 리드는 제2 전극 리드가 부착되는 면과 실질적으로 동일한 수직축상에서 와인딩되는 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부의 와인딩 방법.

【청구항 12】

제 7 항에 있어서,

상기 제1 전극 리드와 제 2 전극 리드는 전지부의 중앙에서 일부 중첩되어 와인딩되는 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부의 와인딩 방법.

【청구항 13】

제 7 항에 있어서,

상기 제1 전극 리드가 형성된 제1 전극 집전체의 표면에는 절연 테이프가 부착되는 것을 특징으로 하는 젤리-롤형의 전지부의 와인딩 방법.

【청구항 14】

제1 전극 리드가 형성된 제1 전극판과, 세퍼레이터와, 상기 제1 전극판과 극성을 달리하며 제2 전극 리드가 부착된 제2 전극판 순으로 배치되어 와인딩된 전지부;

상기 전지부가 수용되는 공간부를 제공하는 캔; 및

상기 캔의 상부에 결합되며, 캡 플레이트와, 상기 캡 플레이트에 형성된 단자 통공을 통하여 결합되고 그 외면에 상기 캡 플레이트와의 절연을 위하여 가스켓이 개재된 전극 단자를 가지는 캡 조립체;를 포함하며,

상기 제1 전극판은 상기 제1 전극 리드가 절개되어 접어 올려져 형성된 제1 전극 집전체와, 상기 제1 전극 집전체의 적어도 일면에 코팅된 제1 전극 활물질층으로 이루어지고, 제2 전극판은 상기 제2 전극 리드가 부착되는 제2 전극 집전체와, 상기 제2 전극 집전체의 적어도 일면에 코팅된 제2 전극 활물질층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지.

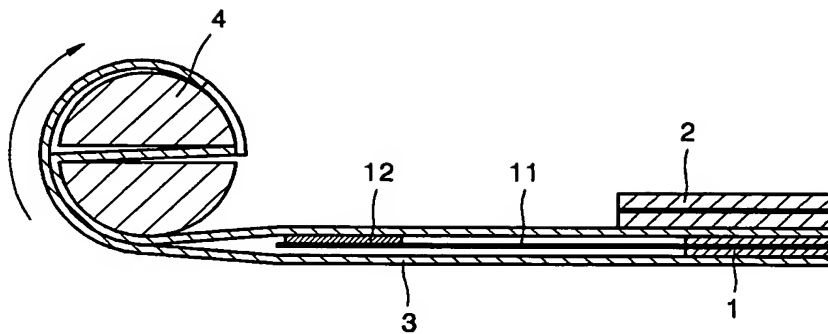
【청구항 15】

제 14 항에 있어서,

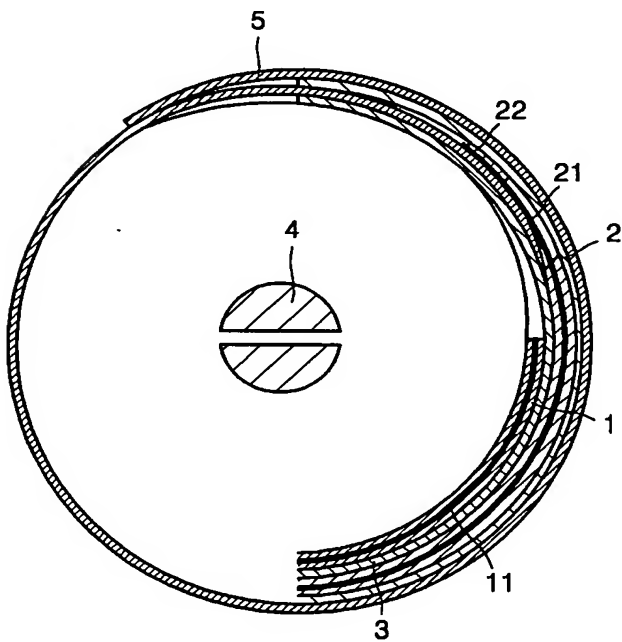
상기 제1 전극 리드는 그 단부가 상기 제1 전극 집전체의 상단부 위로 노출되도록 전극 활물질층이 코팅되지 않은 영역으로부터 제1 전극 집전체의 폭방향으로 1/2 이상 절개되어 접혀 올려진 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지.

【도면】

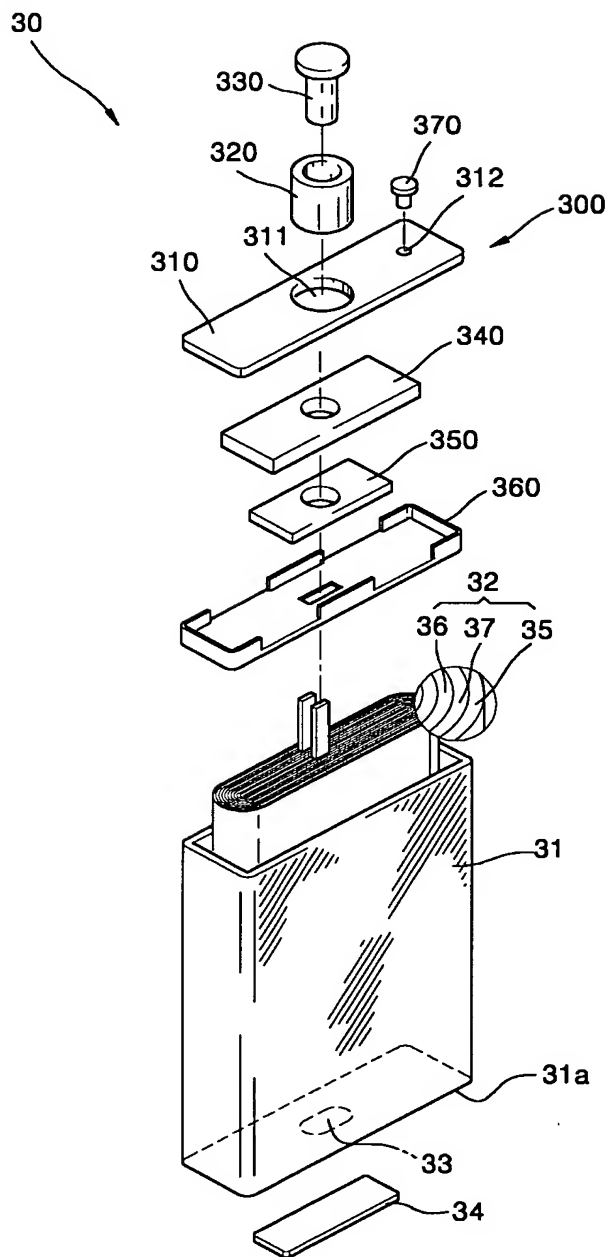
【도 1】



【도 2】

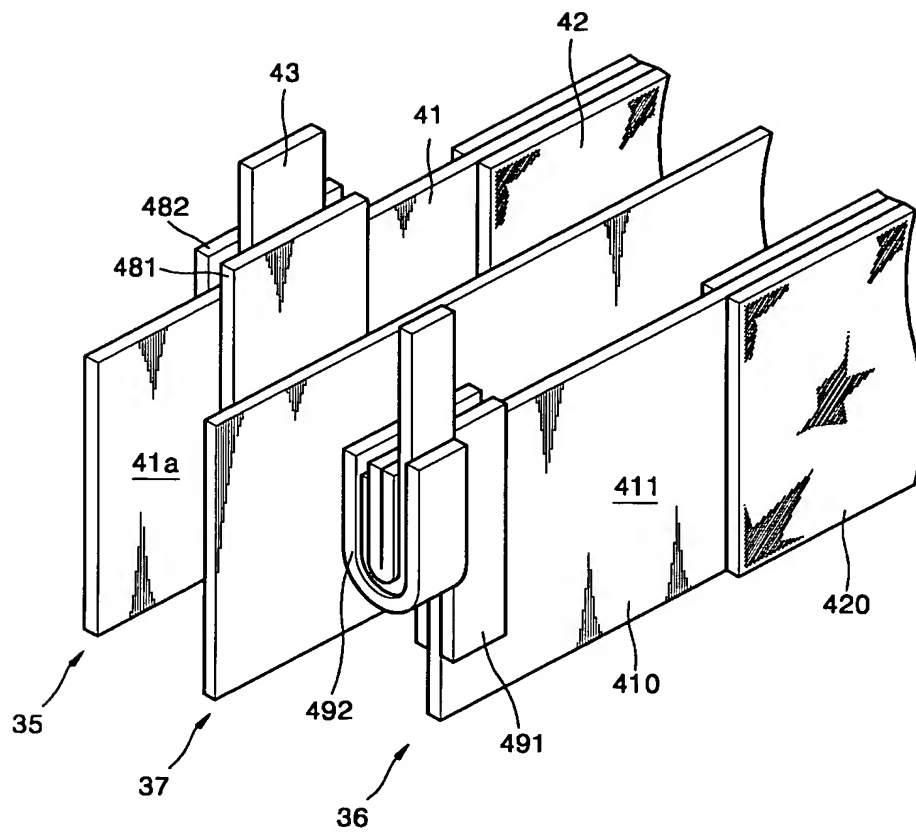


【도 3】

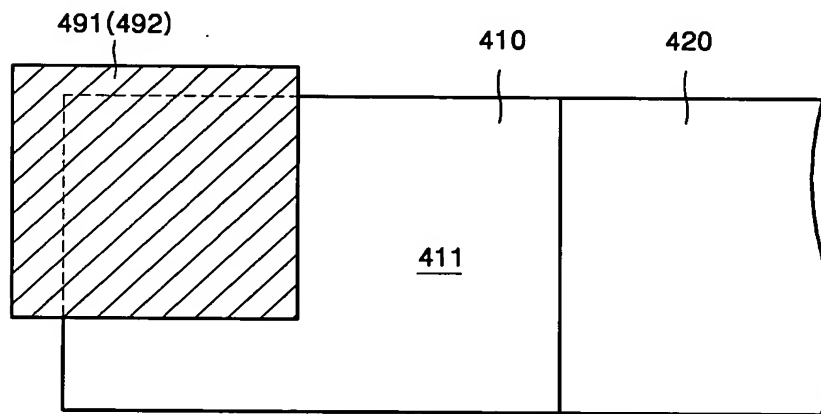




【도 4】

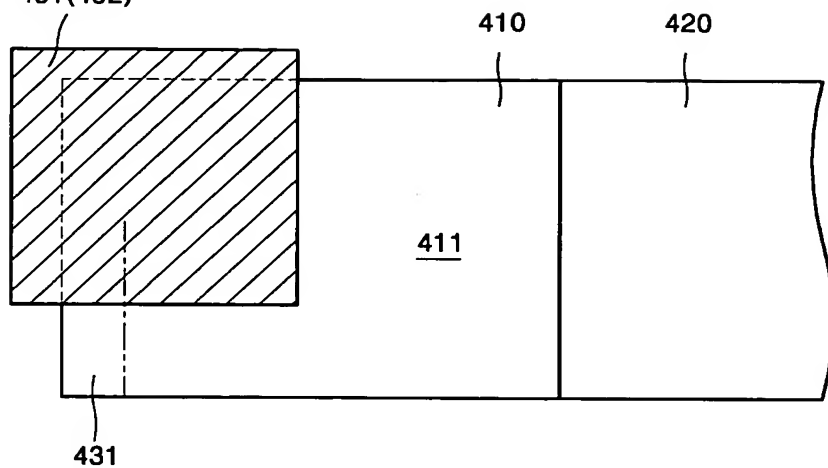


【도 5a】

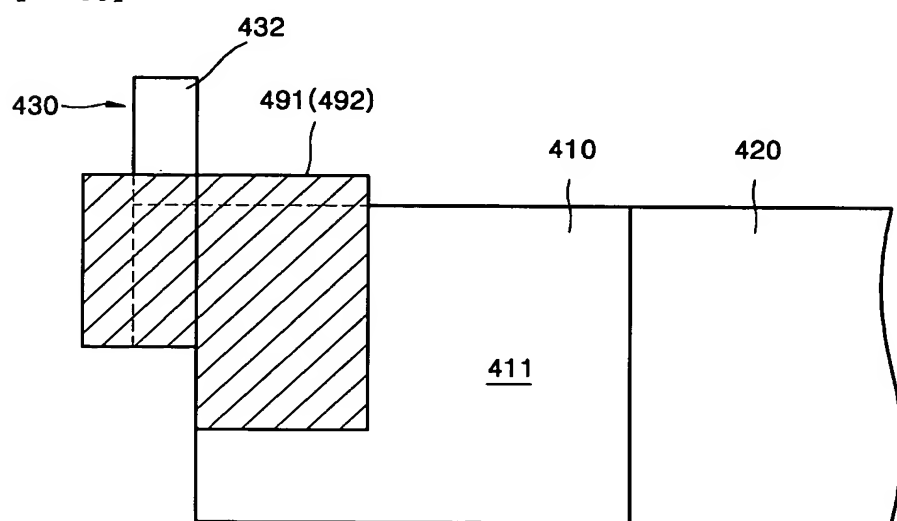


【도 5b】

491(492)



【도 5c】



【도 6】

